

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11271654 A**(43) Date of publication of application: **08 . 10 . 99**

(51) Int. Cl.

**G02B 26/10**  
**G02B 26/10**
(21) Application number: **10095330**(22) Date of filing: **24 . 03 . 98**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**(72) Inventor: **SUZUKI MITSUO**  
**ITAMI YUKIO**(54) **POLYGON SCANNER**

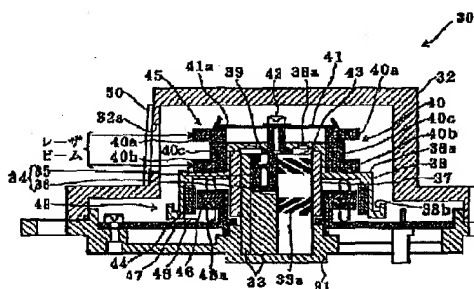
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform highly accurate image formation by reducing the windage loss of a polygon mirror on which plural laser beams are made incident.

**SOLUTION:** For a dynamic pressure air bearing type polygon scanner 30, a fixing shaft 33 is inserted inside the hollow of a rotary sleeve 37, the fixed flange 38 of a magnetic bearing rotation part 39 and a polygon mirror 40 are fixed to the rotary sleeve 37 and they constitute a rotating body 45. The magnetic bearing rotation part 39 is inserted inside a permanent magnet assembly 34 buried inside the upper end recessed part of the fixing shaft 33 and the fixing shaft 33 floats and supports the rotary sleeve 37 in a shaft direction by the magnetic bearing rotation part 39 and the permanent magnet assembly 34 and turns a contact surface with the rotary sleeve 37 to a dynamic pressure air bearing surface and supports the rotary sleeve 37 in a radial direction by the dynamic pressure of air when the rotary sleeve 37 is rotated. Mirror surface parts 40a and 40b and a non mirror surface part 40c are formed at the polygon mirror 40, the non mirror surface part 40c is formed in a diameter smaller than the mirror surface parts 40a and 40b, weight is reduced and the windage loss at the time

of high speed rotation is reduced. Thus, the high speed rotation is stably performed with low vibration and the highly accurate image formation is performed.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-271654

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 26/10

識別記号

1 0 2

F I

G 0 2 B 26/10

B

1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平10-95330

(22) 出願日

平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 鈴木 光夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 伊丹 幸男

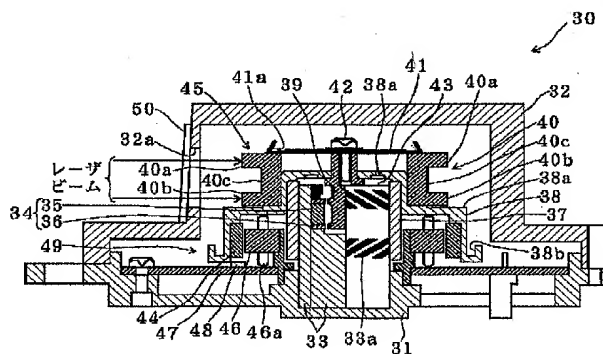
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(54) 【発明の名称】 ポリゴンスキャナ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は複数のレーザービームの入射されるポリゴンミラーの風損を低減して高精細な画像形成を行うポリゴンスキャナを提供する。

【解決手段】 動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30は、回転スリーブ37の中空内に固定軸33が挿入され、回転スリーブ37に磁気軸受回転部39の固定されたフランジ38とポリゴンミラー40が固定されて、これらは回転体45を構成する。磁気軸受回転部39は固定軸33の上端凹部内に埋設された永久磁石組立体34内に挿入され、固定軸33は、磁気軸受回転部39と永久磁石組立体34により回転スリーブ37を軸方向に浮上支持し、かつ、回転スリーブ37が回転されると、空気の間隙により、回転スリーブ37との接触面を動圧空気軸受面として回転スリーブ37を径方向に支持する。ポリゴンミラー40には鏡面部40a、40bと非鏡面部40cが形成され、非鏡面部40cは鏡面部40a、40bよりも小径に形成されて、重量の軽減化、高速回転時の風損の低減化が図られている。従って、低振動で安定して高速回転し、高精細な画像形成を行う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** ポリゴンミラーが所定の鏡面部を有し、当該鏡面部に対して回転軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを前記鏡面部により偏向して出射するポリゴンスキャナであって、前記ポリゴンミラーは、前記鏡面部が前記入射されるレーザービームの入射位置に応じて前記回転軸方向に分離して形成され、当該回転軸方向に分離して形成された鏡面部の間が、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径が所定量小さく形成されていることを特徴とするポリゴンスキャナ。

**【請求項 2】** 軸方向に中空部を有する回転スリーブに所定の保持部材を介してポリゴンミラーの固定された回転体を有し、当該回転体の前記回転スリーブの前記中空部内に固定軸が挿入され、前記保持部材が前記回転スリーブの一端側に前記中空部を閉止して前記固定軸との間に所定の空気溜まりを形成する状態で取り付けられ、前記回転体がモータにより回転されることにより発生する空気の動圧を前記回転スリーブの内周面と前記固定軸の外周面からなる動圧空気軸受面で受けるラジアル動圧空気軸受と、吸引型磁気力を利用したアキシアル軸受と、により前記回転体を半径方向及び前記軸方向に回転自在に支持し、前記ポリゴンミラーが所定の鏡面部を有して当該鏡面部に対して前記軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを前記鏡面部により偏向して出射するポリゴンスキャナであって、前記ポリゴンミラーは、前記鏡面部が前記入射されるレーザービームの入射位置に応じて前記回転軸方向に分離して形成され、当該軸方向に分離して形成された鏡面部の間が、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径が所定量小さく形成されていることを特徴とするポリゴンスキャナ。

**【請求項 3】** 前記ポリゴンスキャナは、前記動圧空気軸受面の前記軸方向中央部と前記回転体の重心位置とが略一致する状態で形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のポリゴンスキャナ。

**【請求項 4】** 前記回転体は、前記ポリゴンミラーと前記保持体が一体的に形成されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載のポリゴンスキャナ。

**【請求項 5】** 前記回転体は、前記ポリゴンミラーと前記保持体と前記回転スリーブが一体的に形成されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載のポリゴンスキャナ。

**【請求項 6】** 前記ポリゴンミラーは、前記軸方向に分離された鏡面部の間の径の小さい部分が形成された後、前記鏡面部が形成されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 記載のポリゴンスキャナ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、ポリゴンスキャナに関し、詳細には、複数のレーザービームを入射させて高精細な画像形成を行うポリゴンスキャナに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** デジタル複写機やレーザープリンタ等のレーザー書込系を用いた電子写真方式の画像形成装置は、その印字品質が良好なこと、印字速度が速いこと及び騒音が低いこと等の特徴と低価格化が進んできたことから、近時、急速に普及してきており、特に、カラー画像形成装置においては、複数のレーザービームをポリゴンミラーに入射させて、偏向させる方式のものがある。

**【0003】** このような複数のレーザービームを入射させるポリゴンスキャナにおいては、複数のレーザービームを入射させるために、特開平 6-11657 号公報に記載されているように、ポリゴンミラーの反射面（鏡面）の面積を軸方向に広くして厚板化するか、あるいは、2 枚のポリゴンミラーを軸方向に間隔を開けて配置する方法がとられている。

**【0004】** 一方で、電子写真方式の画像形成装置のレーザー書込系に用いられているポリゴンスキャナには、画像形成装置のプリント速度及び画素密度に応じた回転速度でポリゴンミラーを回転させることが要求され、特に、近年、プリント速度の高速化及び画素密度の高密度化にともない、カラー画像形成装置のポリゴンスキャナには、30000rpm 以上の超高速かつ高精度の回転が要求される。

**【0005】** このような超高速回転の要求されるポリゴンスキャナにおいては、従来のボールベアリングタイプの軸受装置では、軸受寿命や軸受騒音などの面から要求される画像品質を満足させることができない。

**【0006】** そこで、従来から、超高速回転の要求されるポリゴンスキャナにおいては、動圧空気を利用した動圧空気軸受が用いられている。

**【0007】** このような動圧空気軸受を使用したポリゴンスキャナとしては、例えば、図 6 に示すようなものがある。図 6 において、ポリゴンスキャナ 1 は、ハウジング 2 に圧入固着あるいは焼きばめ等の方法で堅固に固定された固定軸 3 と、固定軸 3 に挿入された中空回転軸 4 と、を備えている。

**【0008】** 中空回転軸 4 は、軸方向途中に外方（径方向）に突出した鏝部 4a が形成されており、当該鏝部 4a の上面にポリゴンミラー 5 が載置されている。ポリゴンミラー 5 は、ミラー押さえ 6 により中空回転軸 4 の鏝部 4a に押さえ付けられるとともに、ミラー押さえ 6 がネジ 7 により中空回転軸 4 に固定されることにより、中空回転軸 4 に固定されている。ミラー押さえ 6 は、永久磁石 8 を保持しており、マグネットホルダーとしての機能も有している。

**【0009】** この永久磁石 8 に対向する上方の位置には、ハウジング 2 に固定された上カバー 9 に保持された永久磁石 10 が所定の微小間隔を開けて配設されており、永久磁石 8 に対向する下方の位置には、固定軸 3 の上端に固定された永久磁石 11 が所定の微小間隔を開け

て配設されている。永久磁石 10 及び永久磁石 11 は、それぞれ永久磁石 8 に対して相互に向かい合う面が同極となるように配設されており、永久磁石 8 に対してそれぞれ反発力が作用する。上カバー 9 には、図示しないが半導体レーザからのレーザ光の入出射用の開口部が形成されており、当該開口部には、両面テープあるいは接着剤等でガラスが設けられて、上カバー 9 及びハウジング 2 内が密閉されている。

【0010】そして、ミラー押さえ 6 には、図示しない上下振動減衰用連通穴が形成されており、この上下振動減衰用連通穴は、後述するアキシシャル軸受に適切なダンピング特性を持たせている。

【0011】中空回転軸 4 の鐳部 4 a の下面であって中空回転軸 4 の外周面には、周状にロータマグネット 12 が取り付けられており、ロータマグネット 12 は、中空回転軸 4 に対して内周部を嵌合させ、内周部と軸方向上面を中空回転軸 4 及び鐳部 4 a に直接接着等で固着することにより、中空回転軸 4 に固定されている。

【0012】上記ポリゴンミラー 5、ミラー押さえ 6 及びロータマグネット 12 等の取り付けられた中空回転軸 4 は、回転体 13 を構成している。

【0013】そして、上記ロータマグネット 12 に対向する下方の位置に、プリント基板 14 を挟んでコイル部 15 とホール素子 16 が配設されており、これらプリント基板 14、コイル部 15 及びホール素子 16 は、ハウジング 2 に取り付けられている。プリント基板 14 は、コネクタ 17 及びハーネス 18 を介して回路基板 19 に接続されており、これらロータマグネット 12、プリント基板 14、コイル部 15、ホール素子 16、コネクタ 17、ハーネス 18 及び回路基板 19 の制御回路等により、アキシシャルギャップ（面対向）型のモータ 20 が構成されている。このモータ 20 は、制御回路（回路基板）19 により励磁切り換えを行うことにより、回転体 13 を回転させる。

【0014】そして、上記ミラー押さえ 6 には、回転体 13 の不釣り合い修正用のバランス修正溝 6 a が形成されており、ロータマグネット 12 には、回転体 13 の不釣り合い修正用のバランス修正溝 12 a が形成されている。バランス修正溝 12 a は、ロータマグネット 12 の内周面の一部を周状に切り欠くことにより形成されており、ロータマグネット 12 のバランス修正用溝 12 a 以外の内周面は、中空回転軸 4 に精度良く嵌合されている。これらのバランス修正溝 6 a、12 a は、回転体 13 の不釣り合い量を数 mg 以下の不釣り合い量にバランス修正して、回転体 13 の高速回転時に不釣り合いによる振動を小さく抑える。

【0015】また、固定軸 3 の外周面には、ヘリングボーン溝 3 a、3 b が上下 2 対形成されており、モータ 20 の駆動により回転体 13 が回転すると、中空回転軸 4 と固定軸 3 の隙間の圧力が高まり、中空回転軸 4、固定

軸 3 及びヘリングボーン溝 3 a、3 b により動圧空気を利用したラジアル軸受として機能して、非接触でラジアル方向に回転体 13 を支持する。

【0016】一方、上記ミラー押さえ 6 に保持された磁石 8、上カバー 9 に保持された磁石 10、固定軸 3 の上端に固定された磁石 11 及びミラー押さえ 6 に形成された上下振動減衰用連通穴は、磁石 10 と磁石 11 がミラー押さえ 6 に保持された磁石 8 に上下双方から反発力を付与して、磁石 8 及び磁石 8 を保持するミラー押さえ 6 を介して回転体 13 を反発浮上させるアキシシャル軸受として機能して、回転体 13 を軸方向に非接触で支持する。

【0017】すなわち、このポリゴンスキヤナ 1 は、ラジアル方向に動圧軸受を用い、アキシシャル方向に磁石反発型の磁気軸受を用いており、モータ方式として、アキシシャル方向に磁気ギャップを持った、いわゆる面対向型を採用している。

【0018】そして、上記ポリゴンミラー 5 は、複数のレーザービームを入射するために、上下方向（軸方向）に幅広に形成されて、厚板化されている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のポリゴンスキヤナにあっては、複数のレーザービームをポリゴンミラーに入射して、偏向させるために、ポリゴンミラーを厚板化するか、複数のポリゴンミラーを軸方向に間隔を開けて配置していたため、ポリゴンミラーを低振動で、高速回転が可能なポリゴンスキヤナを安価にかつ容易に製造する上で、改良の余地があった。

【0020】すなわち、複数のレーザービームをポリゴンミラーに入射して偏向するために、ポリゴンミラーを厚板化すると、ポリゴンミラーを高速回転させた際、ポリゴンミラーによる風損が多くなり、ポリゴンミラーを回転駆動させるモータの消費電力が多くなるという問題があった。また、複数のレーザービームをポリゴンミラーに入射して偏向するために、複数枚のポリゴンミラーを所定間隔空けて設けると、各ポリゴンミラーの基準面を精度良く仕上げる必要があり、かつ、複数枚のポリゴンミラーの面倒れ精度を高精度に調整する必要があり、ポリゴンスキヤナの加工・組立工数が複雑となって、コストが高つくという問題があった。

【0021】また、ポリゴンミラーを厚板化あるいは複数枚配設すると、ポリゴンスキヤナ全体に対してポリゴンミラーの重量の占める割合が高くなるとともに、厚板化あるいは複数枚化した方向に長くなって、回転体の重心が当該長さ方向（軸方向）に変位して、動圧空気軸受への負担が大きくなり、揺れ回りが大きくなるという問題があった。特に、高速回転においては、振動を引き起こす原因となり、大きな振動が発生するおそれがあった。

【0022】そこで、請求項1記載の発明は、ポリゴンミラーの鏡面部を、当該鏡面部に対して回転軸方向に分離した状態で入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成し、当該回転軸方向に分離して形成した鏡面部の間を、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径を所定量小さく形成することにより、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減し、消費電力を低減させることができるとともに、安価なポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0023】請求項2記載の発明は、軸方向に中空部を有する回転スリーブに所定の保持部材を介してポリゴンミラーの固定された回転体を有し、当該回転体の回転スリーブの中空部内に固定軸が挿入され、回転体がモータにより回転されることにより発生する空気動圧を回転スリーブの内周面と固定軸の外周面からなる動圧空気軸受面で受けるラジアル動圧空気軸受と、吸引型磁気力を利用したアキシアル軸受と、により回転体を半径方向及び軸方向に回転自在に支持するポリゴンスキャナの軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを偏向して出射するポリゴンミラーの鏡面部を、入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成するとともに、当該軸方向に分離して形成した鏡面部の間の半径を、当該鏡面部の内接円半径よりも所定量小さく形成することにより、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、35000rpm以上の超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減し、消費電力を低減させることができるとともに、安価なポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0024】請求項3記載の発明は、ポリゴンスキャナを、動圧空気軸受面の軸方向中央部と回転体の重心位置とが略一致する状態で形成することにより、回転体の重量が動圧空気軸受面に与える負荷を軽減して、回転体の振れ回りを小さくし、超高速回転においても、振動を低減して、安定した高速回転を可能とするポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0025】請求項4記載の発明は、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体を一体的に形成することにより、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生を防止して、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれを防止し、回転体のバランスを向上させて、高温時においても振動を低減させつつ、より一層安定した高速回転を可能とするポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0026】請求項5記載の発明は、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体と回転スリーブを一体的に形成することにより、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生及び回転体の保持体と回転スリーブとの固定部での熱発生を防止し

て、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれ及び保持体と回転スリーブとの位置ずれを防止し、回転体のバランスをより一層向上させて、高温時においても振動をより一層低減させつつ、より一層安定した高速回転を可能とするポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0027】請求項6記載の発明は、鏡面部間の径の小さい部分を形成した後、鏡面部を形成して、ポリゴンミラーを形成することにより、鏡面部間の径の小さい部分を加工する際の加工応力が鏡面部にかかることを防止するとともに、鏡面部の加工時に発生する切り粉を径の小さい部分に逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止し、より一層安定した超高速回転を可能とするポリゴンスキャナを提供することを目的としている。

【0028】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明のポリゴンスキャナは、ポリゴンミラーが所定の鏡面部を有して当該鏡面部に対して回転軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを前記鏡面部により偏向して出射するポリゴンスキャナであって、前記ポリゴンミラーは、前記鏡面部が前記入射されるレーザービームの入射位置に応じて前記回転軸方向に分離して形成され、当該回転軸方向に分離して形成された鏡面部の間が、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径が所定量小さく形成されていることにより、上記目的を達成している。

【0029】上記構成によれば、ポリゴンミラーの鏡面部を、当該鏡面部に対して回転軸方向に分離した状態で入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成し、当該回転軸方向に分離して形成した鏡面部の間を、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径を所定量小さく形成しているので、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減することができ、消費電力を低減させることができるとともに、ポリゴンスキャナを安価なものとするができる。

【0030】請求項2記載の発明のポリゴンスキャナは、軸方向に中空部を有する回転スリーブに所定の保持部材を介してポリゴンミラーの固定された回転体を有し、当該回転体の前記回転スリーブの前記中空部内に固定軸が挿入され、前記保持部材が前記回転スリーブの一端側に前記中空部を閉止して前記固定軸との間に所定の空気溜まりを形成する状態で取り付けられ、前記回転体がモータにより回転されることにより発生する空気動圧を前記回転スリーブの内周面と前記固定軸の外周面からなる動圧空気軸受面で受けるラジアル動圧空気軸受と、吸引型磁気力を利用したアキシアル軸受と、により前記回転体を半径方向及び前記軸方向に回転自在に支持し、前記ポリゴンミラーが所定の鏡面部を有して当該鏡面部に対して前記軸方向に分離した状態で入射される複

数のレーザービームを前記鏡面部により偏向して出射するポリゴンスキャナであって、前記ポリゴンミラーは、前記鏡面部が前記入射されるレーザービームの入射位置に応じて前記回転軸方向に分離して形成され、当該軸方向に分離して形成された鏡面部の間が、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径が所定量小さく形成されていることにより、上記目的を達成している。

【0031】上記構成によれば、軸方向に中空部を有する回転スリーブに所定の保持部材を介してポリゴンミラーの固定された回転体を有し、当該回転体の回転スリーブの中空部内に固定軸が挿入され、回転体がモータにより回転されることにより発生する空気の動圧を回転スリーブの内周面と固定軸の外周面からなる動圧空気軸受面で受けるラジアル動圧空気軸受と、吸引型磁気力を利用したアキシヤル軸受と、により回転体を半径方向及び軸方向に回転自在に支持するポリゴンスキャナの軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを偏向して出射するポリゴンミラーの鏡面部を、入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成するとともに、当該軸方向に分離して形成した鏡面部の間の半径を、当該鏡面部の内接円半径よりも所定量小さく形成しているため、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、35000rpm以上の超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減することができ、消費電力を低減させることができるとともに、ポリゴンスキャナを安価なものとする事ができる。

【0032】この場合、例えば、請求項3に記載するように、前記ポリゴンスキャナは、前記動圧空気軸受面、前記軸方向中央部と前記回転体の重心位置とが略一致する状態で形成されている。

【0033】上記構成によれば、ポリゴンスキャナを、動圧空気軸受面の軸方向中央部と回転体の重心位置とが略一致する状態で形成しているため、回転体の重量が動圧空気軸受面に与える負荷を軽減して、回転体の振れ回りを小さくすることができ、超高速回転においても、振動を低減して、安定した高速回転を可能とすることができる。

【0034】また、例えば、請求項4に記載するように、前記回転体は、前記ポリゴンミラーと前記保持体が一体的に形成されている。

【0035】上記構成によれば、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体を一体的に形成しているため、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生を防止して、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれを防止することができ、回転体のバランスを向上させて、高温時においても振動を低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

【0036】さらに、例えば、請求項5に記載するよう

に、前記回転体は、前記ポリゴンミラーと前記保持体と前記回転スリーブが一体的に形成されている。

【0037】上記構成によれば、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体と回転スリーブを一体的に形成しているため、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生及び回転体の保持体と回転スリーブとの固定部での熱発生を防止して、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれ及び保持体と回転スリーブとの位置ずれを防止することができ、回転体のバランスをより一層向上させて、高温時においても振動をより一層低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

【0038】また、例えば、請求項6に記載するように、前記ポリゴンミラーは、前記軸方向に分離された鏡面部の間の径の小さい部分が形成された後、前記鏡面部が形成されている。

【0039】上記構成によれば、鏡面部間の径の小さい部分を形成した後、鏡面部を形成して、ポリゴンミラーを形成しているため、鏡面部間の径の小さい部分を加工する際の加工応力が鏡面部にかかることを防止することができるとともに、鏡面部の加工時に発生する切り粉を径の小さい部分に逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができ、より一層安定した超高速回転を可能とすることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0041】図1及び図2は、本発明のポリゴンスキャナの第1の実施の形態を示す図であり、図1は、本発明のポリゴンスキャナの第1の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30の正面断面図である。本実施の形態は、請求項1、請求項2及び請求項6に対応するものである。

【0042】図1において、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30は、ハウジング31とハウジング31上に固定された上カバー32により、その外観が形成され、ハウジング31の底部中央部に、固定軸33が圧入固着あるいは焼きばめ等の方法で固定されている。

【0043】固定軸33は、その周壁部の適切な位置にヘリングボーン溝33aが形成されており、固定軸33の上端凹部内には、アキシヤル方向（軸方向）に所定長さを有したリング状の永久磁石組立体34が埋設されている。

【0044】永久磁石組立体34は、所定の大きさの中

心円がその中心部に形成されアキシャル方向に2極に着磁されてアキシャル方向に磁極が向いたリング状の永久磁石35と、永久磁石35のアキシャル方向両端(軸方向両端)に固定され永久磁石35の中心円(内径)よりも小さい中心円がその中心部に形成された強磁性材料からなる一對の固定ヨーク板36と、で形成されている。永久磁石組立体34は、一對の固定ヨーク板36で永久磁石35を挟んだ状態で固定軸33の上端凹部に埋設された状態となっており、固定ヨーク板36は、例えば、鉄鋼系の板材で形成され、永久磁石35は、例えば、主に希土類系の永久磁石が用いられている。

【0045】固定軸33は、その上部が円筒形状の回転スリーブ37の中空内に挿入されており、回転スリーブ37の上面から外周面には、キャップ形状に形成されるとともに、外方(径方向)に鐳状に突出したフランジ

(保持部材)38が固定されている。フランジ38の中央部には、磁気軸受回転部39が圧入されてフランジ38に固定されており、磁気軸受回転部39は、一對の固定ヨーク板36の中心円部分との間に磁気ギャップを構成する外筒面が形成されている。フランジ38の鐳状に突出した座面38aの上面には、ポリゴンミラー40が載置されており、ポリゴンミラー40は、板ばね41により回転スリーブ37のフランジ38に押さえつけられるとともに、板ばね41がネジ42が磁気軸受回転部39の上端部に形成されたネジ穴に螺合されて磁気軸受回転部39に固定されることにより、磁気軸受回転部39に固定されている。なお、フランジ38は、上述のように、回転スリーブ37の上方の中空部を閉止する状態で回転スリーブ37に取り付けられており、固定軸33の上端とフランジ38により閉止された回転スリーブ37の中空部に空気溜まり43が形成されている。

【0046】磁気軸受回転部39は、永久磁石あるいは鉄鋼系の強磁性体等のように、寸法精度の高い材料で形成されている。また、上記固定軸33、回転スリーブ37及び板ばね41は、非磁性材料で形成されており、吸引力を発生する永久磁石組立体34と磁気軸受回転部39のギャップ中に磁束漏れが発生することを抑制して、後述するアキシャル軸受に効率よくアキシャル吸引力を発生させる。

【0047】また、フランジ38には、空気溜まり43を、板ばね41のスリット(図示略)を介して回転スリーブ37の外部に連通する微細穴38aが磁気軸受回転部39の周囲に形成されており、微細穴38aは、微細穴38aを通過する空気粘性抵抗により、後述するアキシャル軸受に適切なダンピング特性を持たせている。

【0048】フランジ38の下面であって回転スリーブ37の外周方向には、周状にロータマグネット44が取り付けられており、ロータマグネット44は、例えば、軽量かつ機械的耐力(引張強度)の高いアルミーマンガン系の金属磁石等により形成されている。

【0049】上記フランジ38、磁気軸受回転部39、ポリゴンミラー40、板ばね41、ネジ42及びロータマグネット44等の取り付けられた回転スリーブ37は、回転体45を構成している。

【0050】上記ロータマグネット44に対向する内周側には、ステータコア46が配設されており、ステータコア46には、巻線コイル46aが巻かれている。ロータマグネット44及び巻線コイル46aの巻かれたステータコア46の下方の位置には、プリント基板47とホール素子48が配設されている。これらプリント基板47及び巻線コイル46aの巻かれたステータコア46等は、ハウジング31に取り付けられており、ホール素子48は、プリント基板47に取り付けられている。プリント基板47には、図示しない駆動回路が形成されており、これらロータマグネット44、ステータコア46、巻線コイル46a、プリント基板47及びホール素子48等により、ラジアルギャップ・アウトロータ型のブラシレスモータ49が構成されており、ブラシレスモータ49は、プリント基板47の駆動回路がホール素子48の位置検出信号に基づいて、順次巻線コイル48への通電を制御して、励磁切り換えを行うことにより、回転体45を回転させて、定速制御する。

【0051】そして、上記フランジ38の下端部には、回転体45の不釣り合い修正用のバランス修正溝38bが形成されており、板ばね41の周状の折り曲げ部には、不釣り合い修正用のバランス修正部41aが形成されている。

【0052】上記固定軸33の外周面には、上述のように、ヘリングボーン溝33aが形成されているため、ブラシレスモータ49の駆動により回転体45が回転すると、回転スリーブ37と固定軸33の隙間の圧力が高まり、回転スリーブ37、固定軸33及びヘリングボーン溝33aにより回転スリーブ37と固定軸33のヘリングボーン溝33aの形成された面を動圧空気軸受面として動圧空気を利用したラジアル軸受(動圧軸受)として機能して、非接触でラジアル方向(半径方向)に回転体45を支持する。

【0053】また、上記フランジ38に固定された磁気軸受回転部39と、固定軸33の上端凹部に埋設・固定された永久磁石35と一對の固定ヨーク板36からなる永久磁石組立体34とは、磁気軸受回転部39と固定軸33に埋設・固定された永久磁石組立体34に吸引力が発生して、回転体45を浮上させるアキシャル軸受(磁気軸受)として機能して、回転体45を軸方向に非接触で支持する。

【0054】そして、上カバー32には、図示しない半導体レーザからの複数のレーザービームの入出射用の開口部32aにガラス窓50が接着剤等で固定されて、内部が密閉されている。

【0055】上記ポリゴンミラー40は、軸方向の上端



部と下端部に鏡面部40a、40bが形成され、軸方向中央部に非鏡面部40cが形成されている。ポリゴンミラー40の鏡面部40a、40bは、入射される複数のレーザービームを偏向するのに十分な面積、すなわち、軸方向の長さを有しており、非鏡面部40cは、鏡面部40a、40bよりも小径に形成されている。この非鏡面部40cは、その半径が鏡面部40a、40bの内接円半径よりも小径であればよいが、実際には、加工時のポリゴンミラー40の剛性等により適宜選択する。すなわち、非鏡面部40cを余り小径に形成すると、ポリゴンミラー40の素材の機械剛性が低くなり、鏡面部40a、40bの加工時に歪が発生するおそれがあるからである。また、非鏡面部40cの軸方向の長さは、入射されるレーザービームの間隔で決定されるが、このレーザービームの間隔は、ポリゴンミラー40で偏向された後でレーザービームが通過するレンズ間隔によって決定される。

【0056】このポリゴンミラー40の製作は、例えば、厚板形状の状態、鏡面部40a、40bの鏡面加工を行い、その後、非鏡面部40cを二次加工する方法、あるいは、先に非鏡面部40cを加工した後、鏡面部40a、40bの鏡面加工を行う方法がある。先に非鏡面部40cを加工した後、鏡面部40a、40bの鏡面加工を行う方法では、鏡面部40a、40bの鏡面加工時に不要な加工応力が鏡面部40a、40bにかかることがないため、鏡面部40a、40bの面精度を高精度化できるとともに、鏡面部40a、40bの鏡面加工時に発生する切り粉が小径部である非鏡面部40cに逃げるので、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができる。

【0057】次に、本実施の形態の作用を説明する。動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30は、ハウジング31に固定された固定軸33が回転スリーブ37に挿入され、固定軸33の上端凹部内に永久磁石組立体34が埋設されている。永久磁石組立体34は、アキシアル方向に2極に着磁されたリング状の永久磁石35を上下（アキシアル方向）の1対のリング状の1対の固定ヨーク板36で挟んだ状態に形成され、固定ヨーク板36の中心円は、永久磁石35の中心円35aよりも小さく形成されているとともに、回転スリーブ37の軸芯と一致する状態で配設されている。

【0058】この固定軸33は、回転スリーブ37の中空内に挿入されており、回転スリーブ37には、フランジ38が取り付けられているとともに、このフランジ38にポリゴンミラー40、ロータマグネット44及び磁気軸受回転部39等が取り付けられて、回転体45を構成している。

【0059】フランジ38には、固定軸33の上端凹部内に埋設された永久磁石組立体34の中心円内に侵入する磁気軸受回転部39が固定されており、磁気軸受回転

部39は、永久磁石組立体34の固定ヨーク板36と対向する位置に外筒面が形成されて、固定ヨーク板36との間に微細間隔の磁気ギャップを形成している。この磁気ギャップを介して永久磁石組立体34の永久磁石35、上側の固定ヨーク板36、磁気軸受回転部39及び下側の固定ヨーク板36へと向かい、再び永久磁石35へと向かう閉ループ状に磁力線が形成されて、固定軸33の上端凹部内に埋設された永久磁石組立体34とフランジ38を介して回転スリーブ37に固定された磁気軸受回転部39との間に吸引力が発生し、フランジ38に固定された磁気軸受回転部39と固定軸33の上端凹部内に埋設された永久磁石組立体34は、回転体45を浮上させるアキシアル軸受として機能して、回転体45を軸方向に非接触で支持する。

【0060】また、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30は、フランジ38に取り付けられたロータマグネット44に周方向で対向する位置に、巻線コイル46aの巻かれたステータコア46が配設されているとともに、ロータマグネット44の下方の位置にホール素子48とプリント基板47が配設されており、これらプリント基板47、巻線コイル46aの巻かれたステータコア46及びホール素子48等は、ラジアルギャップ・アウトロータ型のブラシレスモータ49を構成して、プリント基板47の駆動回路により巻線コイル46aへの通電を制御して、励磁切り換えを行うことにより、回転体45を回転させる。

【0061】上記固定軸33の外周面には、ヘリングボーン溝33aが形成されており、ブラシレスモータ49の駆動により回転体45が回転すると、回転スリーブ37と固定軸33の隙間の圧力が高まって、回転スリーブ37、固定軸33及びヘリングボーン溝33aが、動圧空気を利用したラジアル軸受として機能して、非接触でラジアル方向に回転体45を支持する。

【0062】このように、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30は、アキシアル軸受が回転体45を非接触で軸方向に支持し、ブラシレスモータ49により回転体45を回転駆動することにより、動圧空気を利用したラジアル軸受が、非接触で回転体45をラジアル方向に支持して、高速で回転体45を回転させる。

【0063】この回転体45としてポリゴンミラー40が組み込まれており、ポリゴンミラー40には、鏡面部40a、40bと非鏡面部40cが形成されている。ポリゴンミラー40の非鏡面部40cは、鏡面部40a、40bよりも小径に形成されており、その重量が軽減されているとともに、高速回転時の風損が低減されている。

【0064】いま、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30でポリゴンミラー40を高速回転させたときと、図6に示した従来のポリゴンスキャナ1でポリゴンミラー5を高速回転させたときとで、風損の比較を行ったとこ



ろ、図2に示すような結果を得た。なお、図2は、従来のポリゴンスキャナ1でのポリゴンミラー5の風損に対する本実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30でのポリゴンミラー40の風損の差を低減量(W)として示したグラフであり、図2から分かるように、本実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ30における風損は、ポリゴンミラー40の回転数の上昇に伴って低減量(W)が上昇し、特に、35000[rpm]を越える超高速回転領域において、風損の低減量(W)が従来例に比較して急激に向上(2W:以上、温度上昇分として約10K以上)していることを示している。

【0065】また、実験の結果、図示しないが、ポリゴンミラー40のミラー厚(ポリゴンミラー40の軸方向の全体の長さ)が同じであれば、非鏡面部40cの軸方向の長さが長いほど、すなわち、鏡面部40aと鏡面部40bの間隔が広く、鏡面部40aと鏡面部40bの軸方向の長さが短いほど、風損の低減効果が大きいことが判明している。

【0066】このように、本実施の形態によれば、ポリゴンミラー40の鏡面部40a、40bを、入射されるレーザービームの入射位置に応じて軸方向に分離して形成するとともに、当該軸方向に分離して形成した鏡面部40a、40bの間に、当該鏡面部40a、40bの内接円半径よりもその半径が所定量小さい非鏡面部40cを形成している。したがって、ポリゴンミラー40の組み立て工程を複雑にすることなく、35000rpm以上の超高速回転においてもポリゴンミラー40の風損を確実に低減することができ、消費電力を低減させることができる。とともに、ポリゴンスキャナ30を安価なものとするができる。

【0067】また、本実施の形態によれば、非鏡面部40cを形成した後、鏡面部40a、40bを形成して、ポリゴンミラー40を形成しているため、非鏡面部40cを加工する際の加工応力が鏡面部40a、40bにかかることを防止することができる。とともに、鏡面部40a、40bの加工時に発生する切り粉を非鏡面部40cに逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができ、より一層安定した超高速回転を可能とすることができる。

【0068】図3は、本発明のポリゴンスキャナの第2の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、フランジとポリゴンミラーを一体成形したものであり、請求項4及び請求項6に対応するものである。

【0069】なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態と同様の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナに適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第1の実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナと同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略するとともに、図示しない部分についても、必要に応じて、上記第1の実施の形態で用いた符号をその

まま用いて、説明する。

【0070】図3は、本発明のポリゴンスキャナの第2の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ60の要部正面断面図である。

【0071】図3において、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ60は、第1の実施の形態と同様に、ハウジング31にヘリングボーン溝33aの形成された固定軸33が固定され、固定軸33は、回転スリーブ37の中空内に挿入されている。回転スリーブ37には、一体型ポリゴンミラー61が取り付けられており、一体型ポリゴンミラー61は、ポリゴンミラー部62とフランジ部(保持部材)63が一体成形されている。一体型ポリゴンミラー61のフランジ部63の下端部に回転スリーブ37に対向する状態でロータマグネット44が取り付けられている。

【0072】一体型ポリゴンミラー61のポリゴンミラー部62上端には、板ばね41がネジ42が磁気軸受回転部39の上端部に形成されたネジ穴に螺合されることにより固定されており、回転スリーブ37、一体型ポリゴンミラー61、ロータマグネット44及び磁気軸受回転部39等は、全体として回転体64を構成している。

【0073】一体型ポリゴンミラー61は、その下端部に回転体64の不釣り合い修正用のバランス修正溝61aが形成されており、回転スリーブ37の上端を閉止する状態で取り付けられて、固定軸33の上端と一体型ポリゴンミラー61のフランジ部63により閉止された回転スリーブ37の中空部に空気溜まり43が形成されている。また、板ばね41の周状の折り曲げ部には、不釣り合い修正用のバランス修正部41aが形成されている。

【0074】一体型ポリゴンミラー61の上端部には、空気溜まり43を、板ばね41のスリット(図示略)を介して一体型ポリゴンミラー61の外部に連通する微細穴61bが磁気軸受回転部39の周囲に形成されており、微細穴61cは、微細穴61cを通過する空気粘性抵抗により、後述するアキシアル軸受に適切なダンピング特性を持たせている。

【0075】この一体型ポリゴンミラー61は、アルミニウムでフランジ部63とポリゴンミラー部62が一体成形されており、ポリゴンミラー部62には、鏡面部62a、62bが形成されているとともに、非鏡面部62cが形成されている。一体型ポリゴンミラー61の鏡面部62a、62bは、入射される複数のレーザービームを偏向するのに十分な面積、すなわち、軸方向の長さを有しており、非鏡面部62cは、鏡面部62a、62bよりも小径に形成されている。この非鏡面部62cは、鏡面部62a、62bの内接円半径よりも小径であればよいが、実際には、加工時の一体型ポリゴンミラー61の剛性等により適宜選択する。すなわち、非鏡面部62cを余り小径に形成すると、一体型ポリゴンミラー61

の素材の機械剛性が低くなり、鏡面部62a、62bの加工時に歪が発生するおそれがあるからである。また、非鏡面部62cの軸方向の長さは、入射されるレーザービームの間隔で決定されるが、このレーザービームの間隔は、鏡面部62a、62bで偏向された後でレーザービームが通過するレンズ間隔によって決定される。

【0076】一体型ポリゴンミラー61は、上述のようにアルミニウムで形成する場合には、まず、金型を使用して、一体型ポリゴンミラー61の形状に近い形状を作成し、回転スリーブ37と嵌合固着させる。嵌合固着された回転スリーブ37と一体型ポリゴンミラー61は高精度に加工されている回転スリーブ37の内周面（動圧軸受面）を基準としてポリゴンミラー部62の鏡面部62a、62bを高精度に加工する。このとき回転スリーブ37は、セラミックなどの耐摩耗材料やポリイミド系樹脂などの潤滑材料で構成することにより、動圧軸受の摩耗が軽減でき、信頼性が向上する。

【0077】すなわち、従来は、ポリゴンミラー、フランジ、回転スリーブがそれぞれ別体であるため、ポリゴンスキヤナとしての面倒れを高精度化するには、各部品に精度を分配することになり、一層の高精度化を行って合体させて高精度化を達成する必要があった。

【0078】ところが、高画質化の流れの中で面倒れをさらに高精度化しようとする場合、各部品に精度を分配しようすると、加工上の限界により達成が困難となり、高画質化の妨げとなっていた。

【0079】そこで、上述のように、ポリゴンミラー部62と回転スリーブ37を一体固着した後で、回転スリーブ37の内周面を基準としてポリゴンミラー部62の鏡面部62a、62bを加工することにより、接合面同士の寸法公差を高精度化する必要がないにもかかわらず、すなわち、部品に精度を分配することなく、ポリゴンスキヤナ60としての面倒れ精度を高精度化することができる。

【0080】なお、本実施の形態においては、一体型ポリゴンミラー61の上端に板ばね41をネジ42により固定しているが、板ばね41は、必ずしも必要なく、板ばね41を設けないようにすると、板ばね41をネジ42で固定する際の固定圧力による鏡面部62a、62bへの歪の発生を防止することができる。

【0081】このように、本実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキヤナ60においては、回転体64を構成するポリゴンミラー部62と保持体であるフランジ部63を一体的に形成しているため、高温高速回転時における回転体64のポリゴンミラー部62とフランジ部63との固定部での熱発生を防止して、熱膨張差によるフランジ部63とポリゴンミラー部62との位置ずれを防止することができ、回転体64のバランスを向上させて、高温時においても振動を低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

る。

【0082】また、一体型ポリゴンミラー61を形成すると、回転スリーブとポリゴンミラーとを別体として形成して、ポリゴンミラーと回転スリーブを組み付ける場合に、面倒れ特性を維持するために、ポリゴンミラーに必要であった回転スリーブの鍔部への搭載面の平面度や回転スリーブ内周と鍔部との直角度を高精度に加工する必要がなく、安価に、かつ、高精度に一体型ポリゴンミラー61を形成することができる。

【0083】さらに、非鏡面部62cを形成した後、鏡面部62a、62bを形成して、ポリゴンミラー部62を形成しているため、非鏡面部62cを加工する際の加工応力が鏡面部62a、62bにかかることを防止することができるとともに、鏡面部62a、62bの加工時に発生する切り粉を非鏡面部62cに逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができ、より一層安定した超高速回転を可能とすることができる。

【0084】図4は、本発明のポリゴンスキヤナの第3の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、回転スリーブとフランジとポリゴンミラーを一体成形したものであり、請求項5及び請求項6に対応するものである。

【0085】なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態と同様の動圧空気軸受型ポリゴンスキヤナに適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第1の実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキヤナと同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0086】図4は、本発明のポリゴンスキヤナの第3の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキヤナ70の要部正面断面図である。

【0087】図4において、動圧空気軸受型ポリゴンスキヤナ70は、第1の実施の形態と同様に、ハウジング31にヘリングボーン溝33aの形成された固定軸33が固定され、固定軸33は、一体型ポリゴンミラー71の回転スリーブ部72の中空内に挿入されている。

【0088】一体型ポリゴンミラー71は、回転スリーブ部72と、ポリゴンミラー部73と、フランジ部（保持部材）74とが一体成形されており、一体型ポリゴンミラー71のフランジ部74の下端部に回転スリーブ部72に対向する状態でロータマグネット44が取り付けられている。

【0089】一体型ポリゴンミラー71のポリゴンミラー部73上端には、板ばね41がネジ42が磁気軸受回転部39の上端部に形成されたネジ穴に螺合されることにより固定されており、一体型ポリゴンミラー71、ロータマグネット44及び磁気軸受回転部39等は、全体として回転体75を構成している。

【0090】一体型ポリゴンミラー71は、その下端部に回転体75の不釣り合い修正用のバランス修正溝71aが形成されており、回転スリーブ部72が固定軸33

の上端と所定間隔を空けて固定軸 33 の上部を覆う状態で取り付けられて、固定軸 33 の上端と一体型ポリゴンミラー 71 のフランジ部 74 により閉止された一体型ポリゴンミラー 71 の回転スリーブ部 72 の中空部に空気溜まり 43 が形成されている。また、板ばね 41 の周状の折り曲げ部には、不釣り合い修正用のバランス修正部 41a が形成されている。

【0091】一体型ポリゴンミラー 71 の上端部には、空気溜まり 43 を、板ばね 41 のスリット（図示略）を介して一体型ポリゴンミラー 71 の外部に連通する微細穴 71c が磁気軸受回転部 39 の周囲に形成されており、微細穴 71c は、微細穴 71b を通過する空気の粘性抵抗により、後述するアキシシャル軸受に適切なダンピング特性を持たせている。

【0092】この一体型ポリゴンミラー 71 は、アルミニウムあるいは樹脂材料で回転スリーブ部 72、ポリゴンミラー部 73 及びフランジ部 74 が一体成形されており、ポリゴンミラー部 73 には、鏡面部 73a、73b が形成されているとともに、非鏡面部 73c が形成されている。ポリゴンミラー部 73 の鏡面部 73a、73b は、入射される複数のレーザービームを偏向するのに十分な面積、すなわち、軸方向の長さを有しており、非鏡面部 73c は、鏡面部 73a、73b よりも小径に形成されている。この非鏡面部 73c は、鏡面部 73a、73b の内接円半径よりも小径であればよいが、実際には、加工時の一体型ポリゴンミラー 71 の剛性等により適宜選択する。すなわち、非鏡面部 73c を余り小径に形成すると、一体型ポリゴンミラー 71 の素材の機械剛性が低くなり、鏡面部 73a、73b の加工時に歪が発生するおそれがあるからである。また、非鏡面部 73c の軸方向の長さは、入射されるレーザービームの間隔で決定されるが、このレーザービームの間隔は、鏡面部 73a、73b で偏向された後でレーザービームが通過するレンズ間隔によって決定される。

【0093】一体型ポリゴンミラー 71 は、上述のようにアルミニウムで形成する場合には、回転スリーブ部 72 の内周面に、陽極酸化あるいはメッキ等の表面硬化処理を施して、動圧軸受の摩耗を軽減させている。一体型ポリゴンミラー 71 を樹脂材料で形成する場合、樹脂材料としては、ポリイミド系の潤滑性を有する樹脂が好適であり、鏡面部 73a、73b の表面には、金属膜を蒸着あるいはメッキすることにより、鏡面部 73a、73b としての鏡面性を向上させる。

【0094】また、一体型ポリゴンミラー 71 をアルミニウムで形成する場合、まず、金型を使用して、一体型ポリゴンミラー 71 の形状に近い形状を作成し、回転スリーブ部 72 の内周面（動圧軸受面）を高精度に加工した後、当該回転スリーブ部 72 の内周面を基準としてポリゴンミラー部 73 の鏡面部 73a、73b を高精度に加工する。

【0095】すなわち、従来は、ポリゴンミラー、フランジ、回転スリーブがそれぞれ別体であるため、ポリゴンミラーとしての面倒れを高精度化するには、各部品に精度を分配することになり、一層の高精度化を行って合体させて高精度化を達成する必要があった。

【0096】ところが、高画質化の流れの中で面倒れをさらに高精度化しようとする場合、各部品に精度を分配しようすると、加工上の限界により達成が困難となり、高画質化の妨げとなっていた。

【0097】そこで、上述のように、回転スリーブ部 72、ポリゴンミラー部 73 及びフランジ部 74 を一体成形した後で、回転スリーブ部 72 の内周面を基準としてポリゴンミラー部 73 の鏡面部 73a、73b を加工することにより、接合面同士の寸法公差を高精度化する必要がないにもかかわらず、すなわち、部品に精度を分配することなく、ポリゴンミラー 70 としての面倒れ精度を高精度化することができる。

【0098】なお、本実施の形態においては、一体型ポリゴンミラー 71 の上端に板ばね 41 をネジ 42 により固定しているが、板ばね 41 は、必ずしも必要なく、板ばね 41 を設けないようにすると、板ばね 41 をネジ 42 で固定する際の固定圧力による鏡面部 73a、73b への歪の発生を防止することができる。

【0099】このように、本実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンミラー 70 においては、回転体 75 を構成するポリゴンミラー部 73 とフランジ部 74 と回転スリーブ部 72 を一体的に形成している。したがって、高温高速回転時における回転体 75 のポリゴンミラー部 73 とフランジ部 74 との固定部での熱発生及び回転体 75 のフランジ部 74 と回転スリーブ部 72 との固定部での熱発生を防止して、熱膨張差によるフランジ部 74 とポリゴンミラー部 73 との位置ずれ及びフランジ部 74 と回転スリーブ部 72 との位置ずれを防止することができ、回転体 75 のバランスをより一層向上させて、高温時においても振動をより一層低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

【0100】また、一体型ポリゴンミラー 71 を形成すると、回転スリーブとポリゴンミラーとを別体として形成して、ポリゴンミラーと回転スリーブを組み付けていた場合に、面倒れ特性を維持するために、ポリゴンミラーに必要であった回転スリーブの鏝部への搭載面の平面度や回転スリーブ内周と鏝部との直角度を高精度に加工する必要がなく、安価に、かつ、高精度に一体型ポリゴンミラー 71 を形成することができる。

【0101】さらに、非鏡面部 73c を形成した後、鏡面部 73a、73b を形成して、ポリゴンミラーを形成しているので、非鏡面部 73c を加工する際の加工応力が鏡面部 73a、73b にかかることを防止することができるとともに、鏡面部 73a、73b の加工時に発生

する切り粉を非鏡面部73cに逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができ、より一層安定した超高速回転を可能とすることができる。

【0102】図5は、本発明のポリゴンスキャナの第4の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、回転スリーブの略中央部にポリゴンミラーを配設したものであり、請求項3に対応するものである。

【0103】なお、本実施の形態は、上記第1の実施の形態と同様の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナに適用したものであり、本実施の形態の説明においては、上記第1の実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナと同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0104】図5は、本発明のポリゴンスキャナの第4の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ80の要部正面断面図である。

【0105】図5において、動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ80は、第1の実施の形態と同様に、ハウジング31にヘリングボーン溝33aの形成された固定軸33が固定され、固定軸33は、回転スリーブ81の中空内に挿入されている。回転スリーブ81には、回転スリーブ81の上面から外周面に、キャップ形状に形成されるとともに、外方（径方向）に鏝状に突出したフランジ（保持部材）82が固定されている。フランジ82の上部中央部には、磁気軸受回転部39が圧入されてフランジ82に固定されており、磁気軸受回転部39は、永久磁石組立体34の一对の固定ヨーク板36の中心円部分との間に磁気ギャップを構成する外筒面が形成されている。フランジ82の鏝状に突出した座面82aの上面には、ポリゴンミラー83が載置されており、ポリゴンミラー83は、板ばね84によりフランジ82に固定されている。フランジ82は、回転スリーブ81の上方の中空部を閉止する状態で回転スリーブ81に取り付けられており、固定軸33の上端とフランジ82により閉止された回転スリーブ81の中空部に空気溜まり43が形成されている。

【0106】また、フランジ82には、空気溜まり43を、回転スリーブ81の外部に連通する微細穴82aが磁気軸受回転部39の周囲に形成されており、微細穴82aは、微細穴82aを通過する空気の粘性抵抗により、後述するアキシアル軸受に適切なダンピング特性を持たせている。

【0107】フランジ82の下面であって回転スリーブ81の外周方向には、周状にロータマグネット44が取り付けられており、上記フランジ82、磁気軸受回転部39、ポリゴンミラー83、板ばね84及びロータマグネット44等の取り付けられた回転スリーブ81は、回転体85を構成している。

【0108】そして、上記フランジ82の下端部には、回転体85の不釣り合い修正用のバランス修正溝82b

が形成されている。

【0109】上記ポリゴンミラー83は、回転スリーブ81に対向する位置にフランジ82に保持された状態で配設されており、回転スリーブ81は、ポリゴンミラー83の軸方向の長さを覆うのに十分な長さを有しているとともに、固定軸33の上部にのみ位置している。また、固定軸33の外周面には、上述のように、ヘリングボーン溝33aが形成されているが、このヘリングボーン溝33aは、回転スリーブ81の位置している部分にのみ形成されている。

【0110】また、ポリゴンミラー83には、軸方向に所定間隔離れて一对の鏡面部83a、83bが形成されているとともに、鏡面部83a、83bの軸方向中央部に非鏡面部83cが形成されている。ポリゴンミラー83の鏡面部83a、83bは、入射される複数のレーザービームを偏向するのに十分な面積、すなわち、軸方向の長さを有しており、非鏡面部83cは、鏡面部83a、83bよりも小径に形成されている。この非鏡面部83cは、その半径が鏡面部83a、83bの内接円半径よりも小径であればよいが、実際には、加工時のポリゴンミラー83の剛性等により適宜選択する。すなわち、非鏡面部83cを余り小径に形成すると、ポリゴンミラー83の素材の機械剛性が低くなり、鏡面部83a、83bの加工時に歪が発生するおそれがあるからである。また、非鏡面部83cの軸方向の長さは、入射されるレーザービームの間隔で決定されるが、このレーザービームの間隔は、ポリゴンミラー83で偏向された後でレーザービームが通過するレンズ間隔によって決定される。

【0111】したがって、回転体85の重心は、ポリゴンミラー83の鏡面部83a、83bの間の非鏡面部83cの中央部に位置し、動圧発生用のヘリングボーン溝33aの中央部と略一致するように形成されている。

【0112】本実施の形態の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ80においては、ポリゴンスキャナ80を、動圧空気軸受面の軸方向中央部と回転体85の重心位置とが略一致する状態で形成しているので、回転体85の重量が動圧空気軸受面に与える負荷を軽減して、回転体85の振れ回りを小さくすることができ、超高速回転においても、振動を低減して、安定した高速回転を可能とすることができる。

【0113】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0114】例えば、上記各実施の形態においては、ポリゴンミラーの鏡面部が非鏡面部を挟んで軸方向に2分割されている場合について説明したが鏡面部が2分割されているものに限るものではなく、入射されるレーザービ

ームの分割数に応じて分割されていても、同様に適用することができる。

#### 【0115】

【発明の効果】請求項1記載の発明のポリゴンスキャナによれば、ポリゴンミラーの鏡面部を、当該鏡面部に対して回転軸方向に分離した状態で入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成し、当該回転軸方向に分離して形成した鏡面部の間を、当該鏡面部の内接円半径よりもその半径を所定量小さく形成しているため、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減することができ、消費電力を低減させることができるとともに、ポリゴンスキャナを安価なものとすることができる。

【0116】請求項2記載の発明のポリゴンスキャナによれば、軸方向に中空部を有する回転スリーブに所定の保持部材を介してポリゴンミラーの固定された回転体を有し、当該回転体の回転スリーブの中空部内に固定軸が挿入され、回転体がモータにより回転されることにより発生する空気の動圧を回転スリーブの内周面と固定軸の外周面からなる動圧空気軸受面で受けるラジアル動圧空気軸受と、吸引型磁気力を利用したアキシアル軸受と、により回転体を半径方向及び軸方向に回転自在に支持するポリゴンスキャナの軸方向に分離した状態で入射される複数のレーザービームを偏向して出射するポリゴンミラーの鏡面部を、入射されるレーザービームの入射位置に応じて回転軸方向に分離して形成するとともに、当該軸方向に分離して形成した鏡面部の間の半径を、当該鏡面部の内接円半径よりも所定量小さく形成しているため、ポリゴンミラーの組み立て工程を複雑にすることなく、35000rpm以上の超高速回転においてもポリゴンミラーの風損を確実に低減することができ、消費電力を低減させることができるとともに、ポリゴンスキャナを安価なものとするすることができる。

【0117】請求項3記載の発明のポリゴンスキャナによれば、ポリゴンスキャナを、動圧空気軸受面の軸方向中央部と回転体の重心位置とが略一致する状態で形成しているため、回転体の重量が動圧空気軸受面に与える負荷を軽減して、回転体の振れ回りを小さくすることができ、超高速回転においても、振動を低減して、安定した高速回転を可能とすることができる。

【0118】請求項4記載の発明のポリゴンスキャナによれば、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体を一体的に形成しているため、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生を防止して、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれを防止することができ、回転体のバランスを向上させて、高温時においても振動を低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

【0119】請求項5記載の発明のポリゴンスキャナによれば、回転体を構成するポリゴンミラーと保持体と回転スリーブを一体的に形成しているため、高温高速回転時における回転体のポリゴンミラーと保持体との固定部での熱発生及び回転体の保持体と回転スリーブとの固定部での熱発生を防止して、熱膨張差による保持体とポリゴンミラーとの位置ずれ及び保持体と回転スリーブとの位置ずれを防止することができ、回転体のバランスをより一層向上させて、高温時においても振動をより一層低減させることができるとともに、より一層安定した高速回転を可能とすることができる。

【0120】請求項6記載の発明のポリゴンスキャナによれば、鏡面部間の径の小さい部分を形成した後、鏡面部を形成して、ポリゴンミラーを形成しているため、鏡面部間の径の小さい部分を加工する際の加工応力が鏡面部にかかることを防止することができるとともに、鏡面部の加工時に発生する切り粉を径の小さい部分に逃がして、切り粉によるスクラッチの発生を防止することができ、より一層安定した超高速回転を可能とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のポリゴンスキャナの第1の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナの正面断面図。

【図2】図1の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナのポリゴンミラーと図6の従来の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナのポリゴンミラーとの風損の差を示すグラフ。

【図3】本発明のポリゴンスキャナの第2の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナの正面断面図。

【図4】本発明のポリゴンスキャナの第3の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナの正面断面図。

【図5】本発明のポリゴンスキャナの第4の実施の形態を適用した動圧空気軸受型ポリゴンスキャナの正面断面図。

【図6】従来の動圧空気軸受型ポリゴンスキャナの正面断面図。

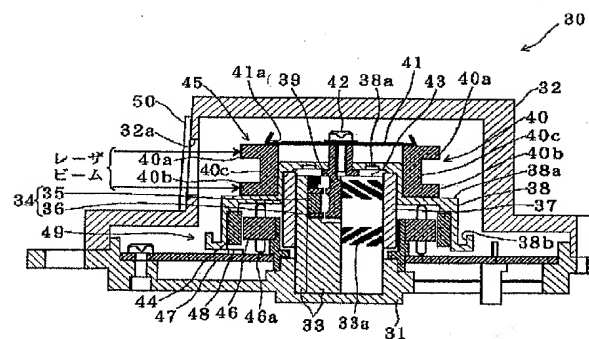
#### 【符号の説明】

- 30 動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ
- 31 ハウジング
- 32 上カバー
- 32a 開口部
- 33 固定軸
- 33a ヘリングボーン溝
- 34 永久磁石組立体
- 35 永久磁石
- 36 固定ヨーク板
- 37 回転スリーブ
- 38 フランジ

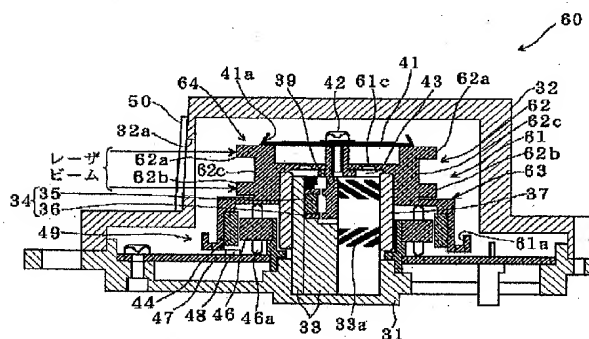
- 38a 微細穴
- 38b バランス修正溝
- 39 磁気軸受回転部
- 40 ポリゴンミラー
- 40a、40b 鏡面部
- 40c 非鏡面部
- 41 板ばね
- 41a バランス修正部
- 42 ネジ
- 43 空気溜まり
- 44 ロータマグネット
- 45 回転体
- 46 ステータコア
- 46a 巻線コイル
- 47 プリント基板
- 48 ホール素子
- 49 ブラシレスモータ
- 50 ガラス窓
- 60 動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ
- 61 一体型ポリゴンミラー
- 61a バランス修正溝
- 61c 微細穴
- 62 ポリゴンミラー部

- 62a、62b 鏡面部
- 62c 非鏡面部
- 63 フランジ部
- 64 回転体
- 70 動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ
- 71 一体型ポリゴンミラー
- 71a バランス修正溝
- 71c 微細穴
- 72 回転スリーブ部
- 73 ポリゴンミラー部
- 73a、73b 鏡面部
- 73c 非鏡面部
- 74 フランジ部
- 75 回転体
- 80 動圧空気軸受型ポリゴンスキャナ
- 81 回転スリーブ
- 82 フランジ
- 82a 座面
- 83 ポリゴンミラー
- 83a、83b 鏡面部
- 83c 非鏡面部
- 84 板ばね
- 85 回転体

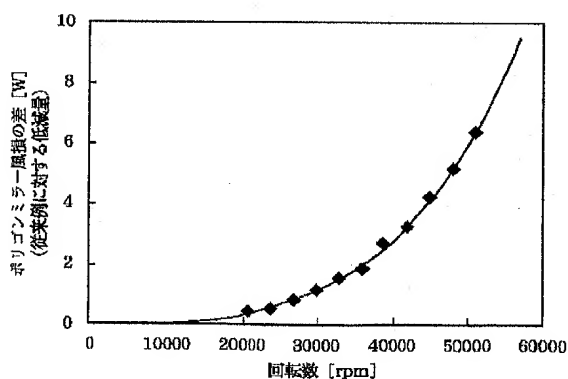
【図1】



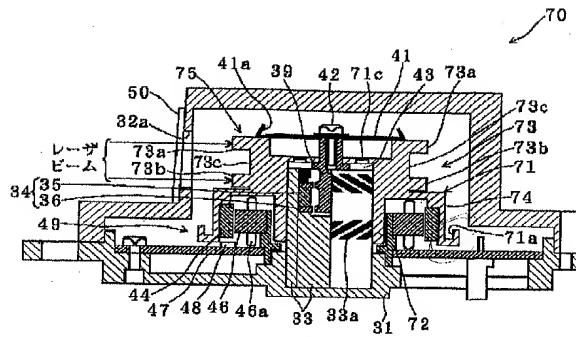
【図3】



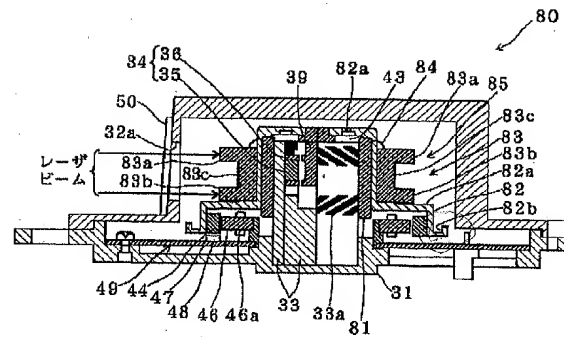
【図2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

